

## معجم الحماكن المنطقية

يقال الحماكة المنطقية عبارة عن مجموعة من صيغيات من العبارات المنطقية  $P_1, P_2, \dots, P_n$  تحت المعلومات أو الفرضيات بالإضافة إلى عبارة  $q$  تحت النسيب أو المبرهنات وتعمل الحماكة المنطقية على النحو التالي:

 $P_1$  $P_2$  $\vdots$   
 $P_n$ إذاً  $\boxed{\text{نتج}}$   $q$ 

وهذه تكونت الشكل العباراتي  $P_1 \wedge P_2 \wedge \dots \wedge P_n \Rightarrow q$   
تكون الحماكة المنطقية صحيحة إذا كانت الشكل العباراتي السابق استلزام

ملاحظة: إن الحماكة المنطقية صحيحة إذا تحقق الشرط:

أ) إذا كان لكل  $P_i$  في  $P_1, P_2, \dots, P_n$  فأن النتيجة  $q$  صحيحة

أيضاً أي أن الحماكة صحيحة إذا كانت استلزاماً إذا

لم يتوفر هذا الشرط فأننا نقول أن الحماكة غير صحيحة

\* مثال: إذا كانت إحدى المعلومات  $P_1, P_2, \dots, P_n$  على

الأقل خاطئة فأن الفرضية  $P_1 \wedge P_2 \wedge \dots \wedge P_n$  خاطئة وبالتالي

فأن الحماكة تكون صحيحة مهما كانت صحة الحقيقة  $q$ .

\* وإذا كانت المعلومات صحيحة واحدة فأن هذه الحماكة

الحماكة المنطقية تتوقف على النسيب وهنا نقول أن

هذا الشرط هو شرط جرح

مثال: أثبت أن الحماكة التالية صحيحة:

إذا انزل أحمد الدرج في 80 على الأقل في المنطقة الرياضية

فأنه سيخرج هذا العام، بقدر 85 في





إذا أهم يستخرج هذا العام  
الحل بعد هذا تكون النتيجة

لنفرض أن العبارة  $p$  هي أن أحمد نال درجته 80 على الأقل

والعبارة  $q$  هي أن أحمد يستخرج هذا العام  
القرض المطلوب

$$p \Rightarrow q$$

		$p$		$q$		$p \Rightarrow q$		$\neg p$		$\neg q$		$\neg(p \Rightarrow q)$		$(\neg p) \wedge (\neg q)$		$(\neg p) \vee (\neg q)$		$(\neg p) \wedge (\neg q) \vee (\neg(p \Rightarrow q))$	
$p$	$q$	$p$	$q$	$p \Rightarrow q$	$\neg p$	$\neg q$	$\neg p$	$\neg q$	$\neg p$	$\neg q$	$\neg p$	$\neg q$	$\neg p$	$\neg q$	$\neg p$	$\neg q$	$\neg p$	$\neg q$	
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Handwritten notes:   
 - A red horizontal line is drawn under the first two columns (p, q).   
 - A red 'X' is written next to the first row.   
 - The text 'Ex 1' is written in red at the bottom left.   
 - The text 'Unit 1' is written in black at the bottom right.

إذا لم تكن النتيجة

لنتحقق

مثال 2: إذا كان الحد الثالث في المعادلة  $ax^2+bx+c=0$  يساوي الصفر فإن  $x=0$  حلاً لها وليكن  $x=0$  ليس حلاً لها. إذا كان الحد الثالث في المعادلة يساوي الصفر

الحل:

الفرض: نفرض أن  $p$  : الحد الثالث في المعادلة يساوي الصفر  
 $q$  : هو  $x=0$  حلاً لها

المفاتيح:  $p \Rightarrow q$  ،  $\neg q$  ،  $\neg p$  النتيجة

$$p \Rightarrow q$$

$$\neg q$$

$$\neg p$$

إذا استلزم

وبالتالي الحد الثالث في المعادلة

يساوي

$p$	$q$	$p \Rightarrow q$	$\neg q$	$\neg p$	$\neg p \wedge \neg q$	$\neg p \vee \neg q$	$(\neg p) \wedge (\neg q) \vee (\neg(p \Rightarrow q))$
1	1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1





**مثال (3)** اثبت ان المعادلة المنطقية هي  
المرد الصحيح  $m$  إما عدد زوجي أو عدد فردي  
ولكن  $m$  ليست زوجياً إذا  $m$  عدد فردي.

الحل:

نفرض ان  $p$  : هي كون العدد الصحيح  $m$  زوجي  
 $q$  : هي كون العدد الصحيح فردي  
المعطيات:

$$\begin{array}{l} (1) \quad p \vee q \\ \quad \quad \sim p \\ (2) \quad q \end{array}$$

النتيجة  $q$   
شكل المعادلة

$p$	$q$	$p \vee q$	$\sim p$	$p \vee q \wedge \sim p$	$(1) \Rightarrow (2)$
1	1	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	1

إذا المعادلة  
المنطقية هي

مثال:

بين ان اذا كانت المعادلة المنطقية هي  
اذا كانت استلزام الاحتمال لاولية فان الاحتمال هي  
ولكن الاحتمال هي ان استلزام الاحتمال لاولية

الحل:

الفرضيات:  $p$  : استلزام الاحتمال لاولية  
 $q$  : الاحتمال هي

$$p \Rightarrow q, q$$

المعطيات

النتيجة

$$\begin{array}{r} p \\ p \Rightarrow q \\ \hline q \\ p \end{array}$$



$p$	$q$	$p \Rightarrow q$	$(p \Rightarrow q) \wedge q$	$\textcircled{1} \Rightarrow \textcircled{2}$
1	1	1	1	1
1	0	0	0	1
0	1	1	1	0
0	0	1	0	1

$\textcircled{1} \Rightarrow \textcircled{2}$  is false only when  $p$  is true and  $q$  is false.

المطالبة المدفوعة

عمر الوفاء

٨٤ السلسلة الثالثة من سلسلة

وتمت

الحالة المنطقية عند الموت

قواعد الاستنتاج :

فصل في تقديم فيما كان لبعض المحاميات الأساسيات التي تعتبر  
قواعد لا يستتبع وتفيدنا في تفسير المحاميات المتكففة  
و تسهل عملية التأكد من صحتها أو خطئها.

1- الجمع:  $\frac{p}{p \vee q}$  ,  $p \Rightarrow p \vee q$

$$p \wedge q \Rightarrow p \quad \text{و } \frac{p \wedge q}{p} \quad \text{قاعدة 2}$$
$$\begin{array}{r} p_9 \\ \hline p_{19} \end{array} \quad \text{--- 3}$$
$$\begin{array}{r} p \Rightarrow q \\ p \\ \hline q \end{array}$$
$$\frac{p \Rightarrow q}{\sim q} \quad -5$$
$$\frac{PVq}{\sim P} \quad \frac{PNq}{\sim q} \quad -6$$
$$\begin{array}{l} p \Rightarrow q \\ q \Rightarrow s \\ \hline p \Rightarrow s \end{array} \quad -7$$



$$\begin{array}{l} p \Rightarrow q \\ r \Rightarrow s \\ \hline q \vee s \therefore \end{array}$$

مثال: استقامت قواعد الاستنتاج أثناء حل المسائل  
المعقدة الآتية:

$$\begin{array}{l} A \wedge (B \vee C) \Rightarrow B \vee C \\ \sim C \quad \text{②} \quad \text{---} \\ \hline B \Rightarrow \sim A \\ \sim A \quad \therefore \end{array} \quad \begin{array}{l} B \vee C \quad \text{خط 6} \\ \sim C \quad \} \Rightarrow B \\ \hline B \Rightarrow \sim A \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{6. ans} \\ \Rightarrow \end{array} \quad \begin{array}{c} B \\ \underline{B \Rightarrow \sim A} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{7. ans} \\ \Rightarrow \end{array} \quad \sim A$$

و ١٥٦١ في ١٢٨١

سوال 2: ایک سو سے اسی سو تک

$$\begin{array}{l} p \vee q \Rightarrow s \\ s \Rightarrow r \\ \hline \neg(r \vee q) \\ \hline \neg p \end{array}$$

$$\begin{array}{l} PV\phi \Rightarrow s \quad \text{①} \\ s \Rightarrow r \quad \text{②} \\ \hline \sim(r \vee q) \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} PVq \Rightarrow r \\ s \Rightarrow r \\ \sim(r \vee q) = \sim r \wedge \sim q \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} PVq \Rightarrow r \\ \sim r \end{array} \Rightarrow \sim p \vee q$$

$$p \sim \lambda \sim q \stackrel{2}{\Rightarrow} p \sim q$$

and Sub:



نقد بين: ليكن عبد الرحمن عن المحامات التالية واقعية.

1- ان الشيخ الثاني نفسه لرئاسة المحلست فاما يستتبع  
وانه ضد الثاني الا معناه فاما يستتبع نفسه لرئاسة  
المحلست واما ان يضر الثاني الا معناه او ان يستتبع ان  
أوربا. ويكفي الثاني لا يمكن ان يضر الى أوربا ان  
الثاني يستتبع رئيساً للمحلست.

الحل:  
الفرضيات:  $p$ : رشح الثاني نفسه  
 $q$ : ينتخب الثاني رئيساً للمحلست  
 $r$ : ضد الثاني الا معناه  
 $s$ : يسافر الى أوربا

المعطيات:

$$p \Rightarrow q$$

$$r \Rightarrow p$$

$$r \vee s$$

$$\sim s$$

$$\hline q \therefore$$



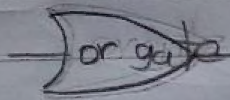
## الدائرة المنطقية

**تعريف:** هي دائرة كهربائية تستخدم بوابات بدلا من المفاتيح المستخدمة في الشبكات. فكل دائرة منطقية البوابات في شكل بوابات كهربية حيث قيمة واحدة أو أكثر على شكل موجات كهربية ولها قيمتين 0 و 1. فكل من البوابات التي تتصل من البوابات لها مخرجات ثنائية ممكنات هما 0 و 1. ولنفرض ما هي أنواع البوابات المستخدمة.

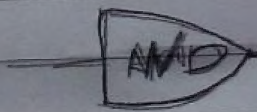
1- بوابات النفي (Not gate):



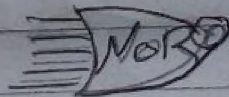
2- بوابات الوصل (OR gate):



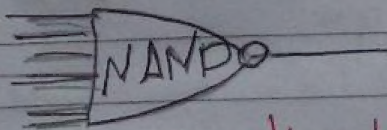
3- بوابات الوصل (العطف):



4- بوابات نفي الوصل (NOR):



5- بوابات نفي الوصل العطف (NAND):



جدول القيمة المنطقية من البوابات المنطقية:

X	Y	$X'$ Not	$X+Y$ OR	$X \cdot Y$ AND	$(X+Y)'$ NOR	$(X \cdot Y)'$ NAND
1	1	0	1	1	0	0
1	0	0	1	0	0	1
0	1	1	1	0	0	1
0	0	1	0	0	1	1

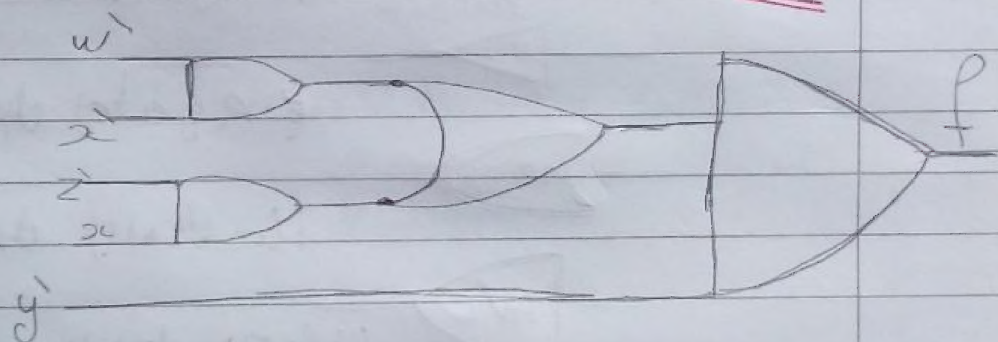


ملحوظات: تختبئ بوابات النفي العادية بوابات عاكسة وغالباً ما تختبئ بوابات غير رئيسية ولذا فإننا نستخدم أرقاماً متتمة لمختبئ البوابات إلى البوابات الأربعة الأخيرة. وبالتالي فإن بوابات النفي لن تظهر في دمج الشبكات والدارات المنطقية.

مثال: دمج شبكات بوليانيت منطقية قسمها المتضمن هي الدالة البوليانيت التالية

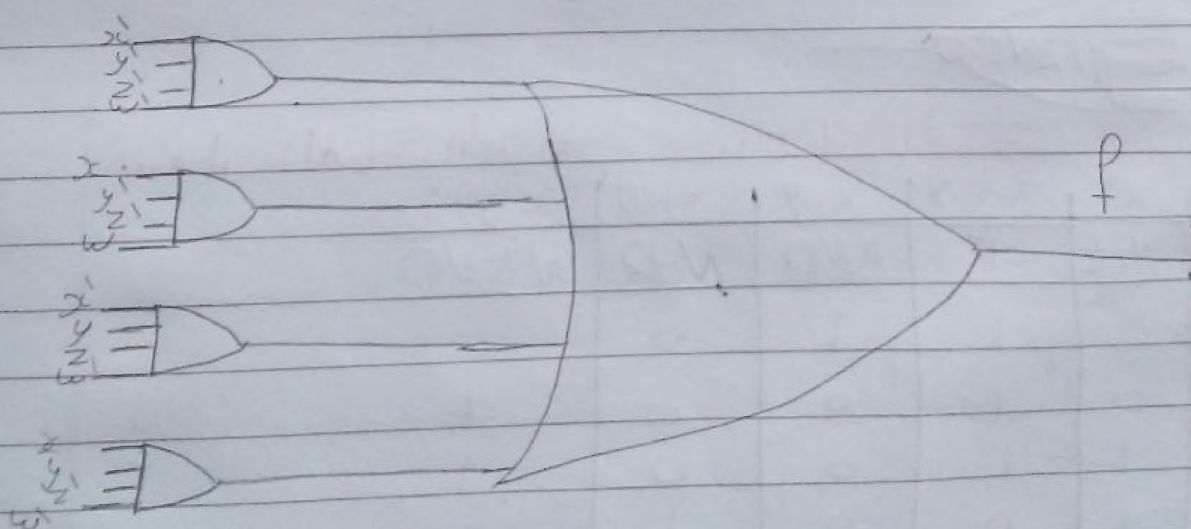
$$f = y'(w'x + z'x)$$

الحل:



مثال آخر: دمج شبكات منطقية قسمها المتضمن هي الدالة الآتية:

$$f = x'y'z'w' + x'yz'w + x'yzw' + x'yz'w'$$





إن أهم أهداف دمج الشبكات المنطقية هو دمج شبكات  
بأقل تكاليف ممكنة أي شبكة أقوى على أقل عدد  
ممكن من البوابات

**تعريف:** إذا كانت الدالة بوليانية نقول إن شبكات  
منطقية أنها شبكات منطقية وفصلية قيمتها المنطقية  
في إذا كانت أقوى على أهم عدد ممكن من بوابات  
الهدف والفصل وكانت قيمتها المنطقية هي

\* خوارزمية:

إذا كانت الدالة بوليانية معطاة فإن الخطوات التالية  
تؤدي إلى دمج شبكات منطقية وفصلية قيمتها المنطقية  
هي

- 1- توحيد msp للدالة (أهميتها الأصغر) (مجموعها)
- 2- توحيد mps للدالة (جاءها أصغر)
- 3- دمج شبكات منطقية مستخدمين بوابات الوصل والهدف  
قيمها المنطقية هي الدالة msp
- 4- دمج شبكات منطقية مستخدمين بوابات الوصل  
والهدف قيمها المنطقية mps
- 5- مقارنة بيت [3] و [4] فنأخذ الأقل بعد البوابات.

**مثال:** دمج شبكات منطقية وفصلية قيمها المنطقية هي  
الدالة البوليانية:

$$f = x y z' + y' z' + x y' z + x y z$$

**الحل:**

نكتب أولاً بالصور الكاوت

$$f_1 = x y z' + x y' z' + x' y' z' + x y' z + x y z$$





201 / /

التاريخ

الموضوع

	$yz$	$y'z'$	$y'z$	$y'z'$
$x$	1	1	1	1
$x'$			1	

$$MSP = x + y'z'$$

(1)

اختيار  $MSP$  ذاتي التوافقية  
 $f' = (x + y'z')'$   
 $= x'(y + z) = x'y + x'z$   
 نكتب  $f'$  بالصورة الساترة

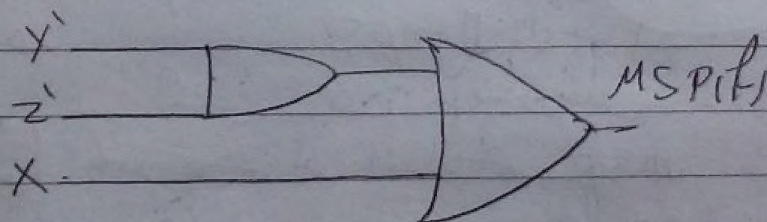
(2)

$$CSP \quad f' = x'y + x'z + x'y'z + x'y'z'$$

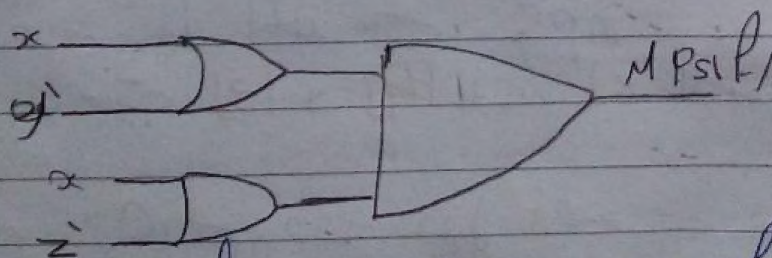
	$yz$	$y'z'$	$y'z$	$y'z'$
$x$				
$x'$	1	1		1

$$MSP(f') = x'y + x'z$$

$$MPS(f) = MSP(f')' = (x + y)(x + z')$$



(3)



(4)

نلاحظ ان  $MSP(f)$  ذاتي التوافقية عن  $MPS(f)$  عبر البوابات

تقريب هم منتجات دالة وهذا اسهل في قيمتها المنطقية  
 كما ان التوافقية

$$f = x'yz + xw' + x'y'zw + x'yw' + xy'z'w$$

$$MSP(f') = MPS(f) = (y + w')(x + w) \quad \text{مساوية} \quad MSP = xy + y'w' + z'w'$$

$$(x + y' + z')$$





بوابات نفق العطف أو نفق الفصل:

من أجل الحصول على شبكات نفق عطف أصغر يتبع الخوارزمية التالية:

1- نوجد  $MSP(f)$

$$f = (f')'$$

2- نضع الدالة  $f$  بالشكل

3- نهم الشبكات الخطوة الخامسة من قبل بوابات نفق العطف

مثال: هم شبكات نفق عطف أصغر في خطوات

$$f = xyz + xw' + x'y - zw' + x'yz' + x'yz'w' + x'yz'w'$$

الحل:

1- نوجد  $MSP(f)$

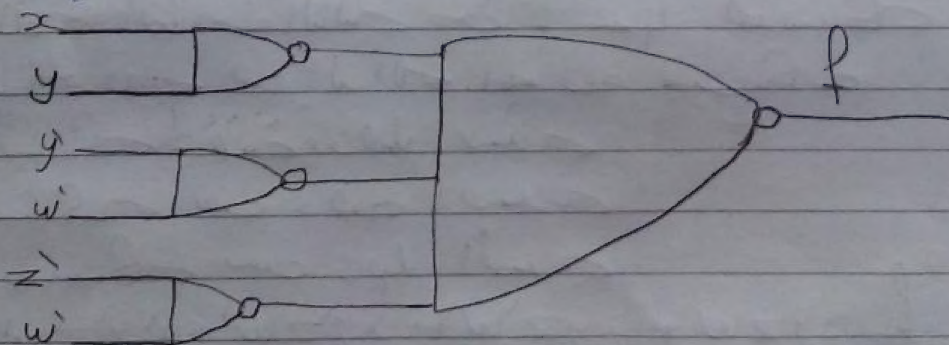
$$MSP(f)$$

وميات

$$MSP(f) = xy + yw' + z'w'$$

$$f = (f')' = [(xy + yw' + z'w')]'$$

$$= [(x' + y') \cdot (y'w' + z'w')]'$$



هم شبكات نفق فصل أصغر في جميع الخطوات هي الدالة البوليانية

$$f = xyz + xw' + x'yz'w' + x'yz'w' + x'yz'w'$$

نوا سننتج خوارزمية من أجل ذلك أي شبكة نفق فصل

أصغر في جميع الخطوات  $f$



نوع  $MPS f$  $f = (f')'$ 

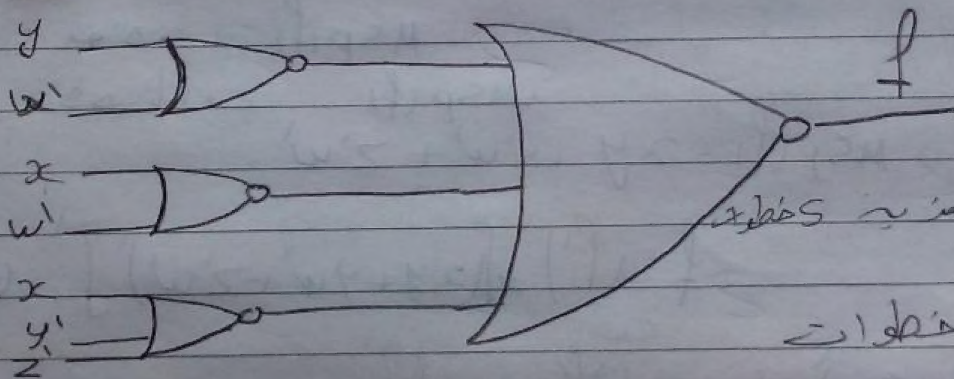
نوع

نوع الشبكات المنطقية مصنوعة بوابات نفي القابل

$$MPS(f) = (y + w')(x + w')(x + y' + z')$$

$$f = (f')' = [(y + w')(x + w')(x + y' + z')]'$$

$$= [(y + w')' + (x + w')' + (x + y' + z')']'$$



وهذه شبكات المنطقية  
نفي فقط  
نفي فقط = 3 خطوات

نوع  $f$  من الخارجين التاليين من 1 إلى 4 أهم شبكات منطوية

نوعاً المنطوية في الدالة المعطاة ليست تكون

1 - شبكات عطف وحيد المنطوية

2 - شبكات نفي عطف المنطوية

3 - شبكات نفي وحيد المنطوية

$$f = xyzw + xyz'w' + xy'zw' + x'y'z'w' + x'y'z'w + x'y'zw$$

$$f = x'yz + x'y'z' + x'yz' \quad 2$$

$$f = x'yz + xyz + x'yz' \quad 3$$

$$f = [2 + (y + y'w)]' + x'yz'w' \quad 4$$

انتهى تقدير النظري